Cód. Doc.: 6107-101.3 Revisão: R

1. Descrição do Produto

Os controladores programáveis da série Piccolo foram desenvolvidos para a automação e controle de processos de pequeno e médio porte, associando uma ótima relação custo x benefício à grande capacidade de processamento.

Concebidos com dimensões extremamente compactas, integram em um único gabinete plástico: UCP, pontos de entrada e saída digitais, analógicos, entradas de contagem rápida e canal serial para carga de programas e conexão à rede ALNET I.

O número de pontos de E/S, assim como o tipo de saída varia conforme o modelo de CP, adaptando-se exatamente à necessidade da aplicação.

Os seguintes controladores programáveis fazem parte da série Piccolo:

- PL101/R: CP c/ 8 entradas 24 Vdc, 6 saídas a relé
- PL101/T: CP c/ 8 entradas 24 Vdc, 6 saídas 24 Vdc
- PL102/R: CP c/ 14 entradas 24 Vdc, 10 saídas a relé
- PL102/T: CP c/ 14 entradas 24 Vdc, 10 saídas 24 Vdc
- PL103/R: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas a relé - expansível
- PL103/T: CP c/ 16 entradas 24 Vdc, 16 saídas 24 Vdc - expansível

2. Itens Integrantes

Os seguintes itens compõem o produto:

- PL101/R ou PL101/T ou PL102/R ou PL102/T ou PL103/R ou PL103/T: controlador programável com E/S integradas

3. Características Funcionais

3.1. Características Gerais

	PL101		PL102		PL103	
	/R	/T	/R	/T	/R	/T
Número Total de Pontos	14	14	24	24	132	132
Interface de E/S modular: - módulos - E/S digitais	 - -	 - -	 - -	 - -	 3 96	 3 96
Interface de E/S integrada: - entradas 24 Vdc - saídas a relé - saídas a transistor - pontos analógicos - entradas de contagem - entrada de interrupção (1)	 8 6 - - - -	 8 - 6 - - -	 14 10 – 2 1 1	 14 - 10 2 1 1	 16 16 - 2 1 1	 16 - 16 2 1 1
Interface de comunicação: - padrão - protocolo (2) - baud-rate (3)	 Serial RS-232C (4) ALNET I Configurável				 Serial RS-232C (4) RS-485 ALNET I Configurável	
Memória para programa aplicativo	16K RAM					
Memória de back-up para programa aplicativo	16K E2PROM					
Retentividade de memória de programa e operandos	Bateria de lítio					
LEDs de estado da UCP	Sim					
Freqüência de "clock"	15 MHz					
Circuito "watch dog timer"	Sim					
Proteção (5)	IP20					
Temperatura de: - operação (6) - armazenagem(7)	 0 a 60°C –25 a 70°C					
Umidade relativa do ar de operação (8)	5 a 95%					
Peso: - sem embalagem - com embalagem	 350 g 400 g		 400 g 450 g		 500 g 550 g	

(1) Configurada como interrupção ou entrada de contagem

(2) ALNET I versão 2.00

(3) Configurável no programador AL-3832 de 300 a 9.600 bauds

(4) Sem sinais de modem

(5) Proteção contra acessos incidentais dos dedos às partes energizadas e sem proteção contra água, conforme normas IEC Pub. 144 (1963)

(6) Excede norma IEC 1131

(7) Conforme norma IEC 1131

(8) Condensação conforme norma IEC 1131 nível RH2

3.2. Características Elétricas

- Tensão de operação: 19,2 a 30 Vdc filtrado (com "ripple")
- Consumo em 24 Vdc:

PL101/R	150 mA
PL101/T	170 mA
PL102/R	240 mA
PL102/T	285 mA
PL103/R	300 mA
PL103/T	375 mA

Calculado com todos os pontos de E/S acionados
Não inclui a corrente fornecida pelas saídas em 24 Vdc
Não inclui a corrente drenada pelas entradas

- Dissipação máxima do módulo: 11 W com alimentação nominal
- Bateria interna de lítio ½ AA - 3 A
- Duração da bateria:

Temperatura de Operação	Tempo (anos)
0 a 40°C	5
0 a 60°C	3

- Nível de severidade de descargas eletrostáticas (ESD):
  conforme norma IEC 801-2, nível 3
- Imunidade a ruído elétrico tipo onda oscilatória:
  excede as normas IEC 1131, nível de severidade A, e IEEE C37.90.1 (SWC)
- Imunidade a ruído elétrico tipo transiente rápido:
  conforme IEC 1131 nível B
  conforme IEC 801-4, nível 3
- Imunidade a campo eletromagnético radiado:
  10 V/m @ 140 MHz
  conforme norma IEC 1131
- Proteção contra choque elétrico:
  conforme norma IEC-536-1976, classe I

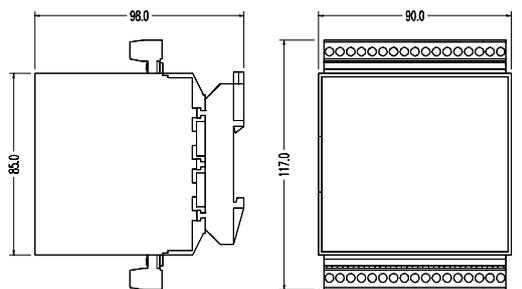
3.3. Características de Software

- Linguagem de programação: diagrama de relés ("ladder diagram") estruturado em módulos com funções e sub-rotinas
- Programadores:
  MT4000/PL
  MT4100/PL
- Funções de software que acompanham o Programador, para o PL102/T, PL103/R e PL103/T:
  F-CONT.005 - acesso a pontos de contagem integrados
  F-ANLOG.006 - acesso a pontos analógicos integrados
  F-PID.033 - função controle PID
- Capacidade total de programa aplicativo: 16 Kbytes RAM
- Capacidade total de memória de back-up: 16 Kbytes E2PROM
- Carga de módulos de programa, através do canal serial, durante execução ("on line")
- Operandos para processamento digital (1 bit):
  - Entradas (E):
    capacidade total de 64 pontos de entrada (E000.0 a E007.7) - modelo PL103
  - Saídas (S):
    capacidade total de 64 pontos de saída (S008.0 a S015.7) - modelo PL103
  - Auxiliares (A):
    até 768 relés auxiliares (A000.0 a A095.7)
- Operandos para processamento numérico:
  - Constantes:
    constante memória (KM): valor armazenado em 16 bits, formato complemento de 2
    constante decimal (KD): valor armazenado em 32 bits, formato BCD com sinal
  - Operandos simples:
    memórias (M): capacidade total de 4096 operandos (M0000 a M4095), valor armazenado em 16 bits, formato complemento de 2
    decimais (D): capacidade total de 2048 operandos (D0000 a D2047), valor armazenado em 32 bits, formato BCD com sinal
  - Operandos tabela:
    tabelas memórias (TM): capacidade total de 255 operandos (TM000 a TM254), com até 255 posições em cada uma, cada posição equivalendo a um operando M
    tabelas decimais (TD): capacidade total de 255 operandos (TD000 a TD254), com até 255 posições em cada uma, cada posição equivalendo a um operando D

Aos operandos S, A, M e D pode ser atribuída a característica de retentividade através do programador. Os operandos retentivos têm seus valores preservados na queda de energia, enquanto que os não retentivos têm seus valores zerados. Os operandos tabela são todos retentivos.

Todos os operandos numéricos (KM, KD, M, D, TM e TD) permitem sinal aritmético na representação de valores. O número de operandos simples e tabelas (M, D, TM e TD) é configurável para cada programa, sendo limitado pela capacidade de memória de operandos disponível (8 Kbytes).

- Capacidade de memória para operandos simples e tabelas: 8 Kbytes
- Tempo médio de execução por instrução contato: 5 µs
- Ocupação média de memória por instrução contato: 8 bytes

4. Dimensões Físicas

5. Acessórios

5.1. Cabos

Cabos	Equipamentos Interligados		Comp.
AL-1330	Piccolo	Programador IBM - PC (DB9)	3 m
AL-1333	Piccolo	FT1 e FT3 (RS232)	3 m
AL-1337	Piccolo	FT5 e FT10 (RS232)	3 m
AL-1338	Piccolo	FT1, FT3, FT5 e FT10 (RS485)	3 m
AL-2300	Piccolo	AL-2600	3 m

5.2. Outros

	Denominação	Função
PL143/R	Módulo com 16 entradas 24 Vdc e 16 saídas a relé	Módulo com E/S digitais
PL143/T	Módulo com 16 entradas 24 Vdc e 16 saídas a transistor	Módulo com E/S digitais
AL-1517	Fonte 110/220 Vac, 24 Vdc, 1A, p/ trilho TS32/35	Fonte de alimentação
QK1500	Trilho TS32/35 para montagem da UCP e módulos de E/S	Trilho para montagem

6. Interface de E/S Integrada

6.1. Entradas Digitais

6.1.1. Características Gerais

- Número de pontos de entrada:
  8 no CP PL101
  14 no CP PL102
  16 no CP PL103
- Pontos de entrada não isoladas entre si (0 V é comum a todos os pontos)
- Optoisolamento individual em cada ponto de entrada
- Indicação de estado de cada entrada através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2

6.1.2. Características Elétricas

- Tensões de entrada:
  nível lógico 0: 0 Vdc a 5 Vdc
  nível lógico 1: 13 Vdc a 30 Vdc
- Impedância: 5 kΩ
- Tempos de transição 0-1 e 1-0: até 2 ms
- Rigidez dielétrica: 1000 Vdc entre comum das entradas e o sistema ou terra

6.2. Saídas Digitais nos CPs PL101/R, PL102/R e PL103/R

6.2.1. Características Gerais

- Tipo de saída: relé contato normalmente aberto
- Número de pontos de saída:
  6 no PL101/R
  10 no PL102/R
  16 no PL103/R
- Optoacoplamento individual em cada ponto de saída
- Indicação de estado de cada saída através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2

6.2.2. Características Elétricas

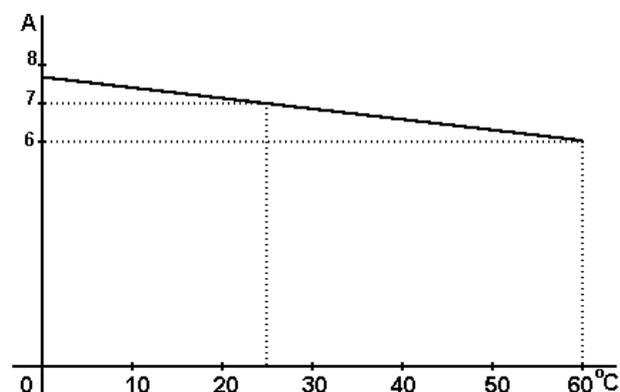
- Tensão de comutação nominal máxima: 30 Vdc ou 250 Vac
- Corrente máxima consumida pelos relés:
  140 mA no PL103
  85 mA no PL102
  50 mA no PL101
- Corrente nominal por ponto: 2 A para cargas resistivas e 0,5 A para indutivas e lâmpadas
- Somatório de corrente máxima em todos os pontos: 8 A
- Rigidez dielétrica: 1000 Vdc entre comum das saídas e o sistema ou terra
- Proteção contra erros de funcionamento:
  desativa as saídas se a UCP entra em estado de erro
- Proteção contra falta de energia:
  saídas desligadas pela UCP em caso de falha de energia

6.3. Saídas Digitais nos CPs PL101/T, PL102/T e PL103/T

6.3.1. Características Gerais

- Tipo de saída: transistor - fornece corrente
- Número de pontos de saída:
  6 no PL101/T
  10 no PL102/T
  16 no PL103/T
- Pontos de saída não isolados entre si (0 V comum a todos os pontos e aos pontos de entrada)
- Optoisolamento individual em cada ponto de saída
- Indicação de estado de cada saída através de LEDs individuais
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2

6.3.2. Características Elétricas

- Tensão de alimentação: 19,2 a 30 Vdc
- Corrente máxima de saída por ponto: 0,5 A
- Somatório de corrente máxima em todos os pontos:
  gráfico a seguir, em função da temperatura ambiente

- Proteção contra erros de funcionamento:
  desativa as saídas se a UCP entra em estado de erro
- Proteção contra falta de energia:
  saídas desligadas pela UCP em caso de falha de energia
- Proteção contra sobrecorrente:
  saídas desligadas caso a corrente exceda 0,5 A por ponto
  as saídas devem ser reenergizadas para retornarem ao estado normal
- Rigidez dielétrica: 1000 Vdc entre comum das saídas e o sistema ou terra

6.4. Entradas de Contagem Rápida

- Número de entradas: 2

> Os modelos PL101/R e PL101/T não possuem entradas de contagem.

6.4.1. Configurado como Entrada de Contagem:

- Tensão de operação máxima: 30 Vdc
- Contagem por transição de nível alto para baixo (borda de descida). Não compatível com sinais em quadratura.
- Impedância de entrada em 5 V:
  > 1 MΩ
  acima de 10 V a impedância de entrada cai p/ 15 kΩ
- Nível lógico 1:
  tensão mínima: 3 V
- Nível lógico 0:
  tensão máxima: 2 V
- Histerese: 1V

- Freqüência máxima: 10 kHz (onda quadrada, ciclo de trabalho 50%)
- Largura de pulso mínima nível 0: 25 µs
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2
- Programação: módulo função F-CONT.005

6.4.2. Configurado como Entrada de Interrupção:

- Tensão de operação máxima: 30 Vdc
- Interrupção por transição de nível baixo para alto (borda de subida).
- Impedância de entrada em 5 V:
  - \> 1 MΩ
  - acima de 10 V a impedância de entrada cai p/ 15 kΩ
- Nível lógico 1:
  - tensão mínima: 3 V
- Nível lógico 0:
  - tensão máxima: 2 V
- Histerese: 1 V
- Freqüência máxima:
  - limitada pelo tempo de atendimento da rotina de software
- Largura de pulso mínima nível 0: 25 µs
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2
- Programação: módulo E-020

6.5. Canais Analógicos

- Número de canais: 2 não isolados, configuráveis individualmente como entrada ou saída

> Os modelos PL101/R, PL101/T não possuem canais analógicos.

- Resolução: 1/256 (8 bits)
- Monotonicidade: sim
- Máximo erro @ 25°C: 0,2% do fundo de escala
- Conexão ao processo: borne polarizado com terminais para cabos de 0,5 a 1,5 mm^2
  - Utilização de cabos blindados com aterramento em uma das extremidades.
- Programação: módulo F-ANLOG.006

6.5.1. Configurado como Entrada:

- Faixa do sinal de entrada: 0 a 10 Vdc
- Resolução: 8 bits
- Valor do LSB: 39,2 mV
- Máximo erro @ 25°C: ± 1 LSB
- Impedância de entrada:
  - \> 10 MΩ
- Tempo de atraso: 305 ms
- Tipo de conversão: aproximações sucessivas
- Sobrecarga permitida: 15 V
- Monotonicidade sem códigos faltantes: sim

6.5.2. Configurado como Saída:

- Faixa do sinal de saída: 0 a 10 Vdc
- Resolução: 8 bits
- Valor do LSB: 39,2 mV
- Máximo erro @ 25°C: ± 1 LSB
- Tipo de cargas: resistiva, indutiva e capacitiva
- Máxima carga capacitiva: 10 nF
- Máxima carga resistiva: 1 kΩ
- Proteção contra curto-circuito para GND e alimentação:
  - Limitação de corrente para curto com alimentação e GND em 20 mA
- Monotonicidade: sim

7. Programação

A linguagem utilizada pela série Piccolo é a linguagem de relés e blocos, cuja principal vantagem, além de sua apresentação gráfica, é ser similar a diagramas de relés convencionais. A programação, realizada através dos programadores, utiliza o conjunto de instruções apresentado a seguir. Para maiores informações a respeito da programação do CP, consultar o Manual de Utilização do Programador AL-3830 ou o Manual de Utilização do Programador MasterTool.

O conjunto de instruções está dividido em 9 grupos:

- RELÉS contendo as instruções:
  - RNA - contato normalmente aberto
  - RNF - contato normalmente fechado
  - BOB - bobina simples
  - BBL - bobina liga
  - BBD - bobina desliga
  - SLT - bobina de salto
  - PLS - relé de pulso
  - RM - relé mestre
  - FRM - fim de relé mestre
- MOVIMENTADORES contendo as instruções:
  - MOV - movimentação de operandos simples
  - MOP - movimentação de partes de operandos
  - MOB - movimentação de blocos de operandos
  - MOT - movimentação de tabelas de operandos
  - MES - movimentação de entradas ou saídas
  - CES - conversão de entradas ou saídas
  - AES - atualização de entradas ou saídas
  - CAB - carrega bloco de constantes
- ARITMÉTICOS contendo as instruções:
  - SOM - soma
  - SUB - subtração
  - MUL - multiplicação
  - DIV - divisão
  - AND - função "e" binário entre operandos
  - OR - função "ou" binário entre operandos
  - XOR - função "ou exclusivo" binário entre operandos
- CONTADORES contendo as instruções:
  - CON - contador simples
  - COB - contador bidirecional
  - TEE - temporizador na energização
  - TED - temporizador na desenergização
- CONVERSÃO contendo as instruções:
  - B/D - conversão binário - decimal
  - D/B - conversão decimal - binário
- TESTE contendo as instruções:
  - CAR - carrega operando
  - = - igual
  - < - menor
  - \> - maior
- INDEXADOS contendo as instruções:
  - LDI - liga ou desliga pontos indexados
  - TEI - teste de estado de pontos indexados
  - SEQ - seqüenciador
- CHAMADA contendo as instruções:
  - CHP - chama módulo procedimento
  - CHF - chama módulo função
- LIGAÇÕES contendo as instruções:
  - LGH - ligação horizontal
  - LGV - ligação vertical
  - LGN - ligação negada

8. ALNET I

Todos os CPs da série Piccolo executam os comandos da versão 2.00 da rede ALNET I, interligando-se a redes com CPs das séries Quark e AL-2000 ou ponto-a-ponto com as interfaces homem-máquina da Série FOTON.

9. Manuais

Para maiores detalhes técnicos, instalação, programação e segurança do usuário dos CPs da Série Piccolo, os seguintes manuais devem ser consultados:

- Manual de Utilização da Série Piccolo
- Manual de Utilização MT4000 – MasterTool
- Manual de Utilização MT4000/PL – MasterTool/PL
- Manual de Utilização MT4100